

Rec'd PCT/PTO 17 OCT 2003

10/500,182  
PCT/JP03/00752

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

27.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-021448

[ST.10/C]:

[JP2002-021448]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 21 MAR 2003

WIPO

PCT

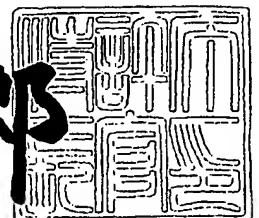
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3012650

【書類名】 特許願

【整理番号】 2130040001

【提出日】 平成14年 1月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04R 17/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 田中 祥司

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011305

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 2 - 0 2 1 4 4 8

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超高域再生用スピーカ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電セラミックと金属基板を接合した圧電セラミック振動子と、前記圧電セラミック振動子に接続された昇圧回路と、前記圧電セラミック振動子に取り付けられたドーム型振動板と、前記ドーム型振動板の前面に開口部を有するパネルとを備え、前記圧電セラミック振動子の周辺部を固定するとともに、前記ドーム型振動板のドーム外径を前記圧電セラミック振動子の実効可動直径の 0.5～0.8 倍としたことを特徴とする、超高域再生用スピーカ。

【請求項 2】 前記ドーム型振動板の第 1 次高域共振周波数を前記圧電セラミック振動子の第 2 次高域共振周波数よりも高くしたことを特徴とする、請求項 1 に記載の超高域再生用スピーカ。

【請求項 3】 ドーム型振動板のドーム部形状は、同じ直径と表面積をもつ球面ドームよりも、ドーム全高が大きいことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の超高域再生用スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は 100kHz に及ぶ超高音の再生を行うスピーカ、つまりいわゆるツイータやスーパーツイータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、DVD オーディオやスーパーオーディオ CD のような高品位、超広帯域ソースに対応して、100kHz に及ぶ超高音域までの再生がスピーカに求められてきている。そして単品コンポーネントや小型ステレオを問わず、ローコストで超高域再生のできるスピーカの実現が望まれている。円形の圧電セラミック振動子を、そのまま超高音用スピーカとして使用したものが従来見られる。ところが圧電セラミック振動子をそのまま用いると音圧周波数特性のピークディップが大きいことに加え、インピーダンスが非常に高いためフラットな音圧周波数特性が

得られないばかりか、音圧レベルも大変低かった。そこで圧電セラミック振動子に振動板を取り付けて、性能の向上を図るべく提案された方法がある。

#### 【0003】

この従来技術について説明する。これは公開特許公報：特開2000-333295に述べられており、図7にこの従来の高音用スピーカの構成を示す。図7において21は円板リング状の圧電セラミック振動子であり、表面と裏面にリード線が接続されている。25は固定部材であり、圧電セラミック振動子21の内周部が接着固定されている。つまり圧電セラミック振動子21の外周部が振動するように支持されている。そして23は略半球形状のドーム型振動板であり、圧電セラミック振動子31の外周部に取り付けられている。このように構成することにより、振動板23に圧電セラミック振動子21の振動が伝達されるので、つまり放射面積が拡大するので、音圧レベルが向上する。また振動板23は高域再生に適したドーム形状なので、コーン形状の振動板等を用いた場合に比べれば音圧周波数特性の乱れが少ない。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが上記従来構成では振動板23が、圧電セラミック振動子21が最も共振を起こす部位に、つまり固定内周端のちょうど対極である外周部に取り付けられているので、音圧周波数特性のピークディップが非常に大きいという問題点があった。これに関しては本発明の説明のところで詳しく述べる。また振動板面積を大きくして音圧レベルを向上させるので、振動板の直径が大きくならざるを得ず、指向特性が劣化するという問題点もあった。さらにこれら問題点に加え、圧電セラミック振動子21の形状が特殊な円板リング状であるために、コストが非常に高いという問題点もあった。

#### 【0005】

本発明は上記従来問題点を解決するもので、高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性、かつ優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができ、なおかつローコストな超高域再生用スピーカを提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 6 】

## 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明の超高域再生用スピーカは、圧電セラミックと金属基板を接合した圧電セラミック振動子と、圧電セラミック振動子に接続された昇圧回路と、圧電セラミック振動子に取り付けられたドーム型振動板と、ドーム型振動板の前面に開口部を有するパネルとを備え、圧電セラミック振動子の周辺部を固定するとともに、ドーム型振動板のドーム外径を圧電セラミック振動子の実効可動直径の 0.5 ～ 0.8 倍となるように構成したものである。

## 【 0 0 0 7 】

さらにまた、ドーム型振動板の第 1 次高域共振周波数を圧電セラミック振動子の第 2 次高域共振周波数よりも高くしたものである。さらにまたドーム型振動板のドーム部形状を、同じ直径と表面積をもつ球面ドームよりもドーム全高を大きくしたものである。

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性をもち、優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができる、ローコストな超高域再生用スピーカを実現することができる。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、圧電セラミックと金属基板を接合した圧電セラミック振動子と、圧電セラミック振動子に接続された昇圧回路と、圧電セラミック振動子に取り付けられたドーム型振動板と、ドーム型振動板の前面に開口部を有するパネルとを備え、圧電セラミック振動子の周辺部を固定するとともに、ドーム型振動板のドーム外径を圧電セラミック振動子の実効可動直径の 0.5 ～ 0.8 倍としたものであり、高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性をもち、優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができる、ローコストな超高域再生用スピーカを実現できる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、ドーム型振動板の第 1 次高域共振周波数を

圧電セラミック振動子の第2次高域共振周波数よりも高くしたものであり、一層超高域まで伸びた優れた特性が得られる。

## 【0011】

本発明の請求項3に記載の発明は、ドーム型振動板のドーム部形状を、同じ直径と表面積をもつ球面ドームよりもドーム全高を大きくしたものであり、一層優れた特性が得られる。

## 【0012】

## (実施の形態1)

以下、実施の形態1の超高域再生用スピーカについて図1、図2、図3、図4、図5を参照しながら説明する。図1は実施の形態1の超高域再生用スピーカの構成を示す。図1において、1は圧電セラミック振動子であり、円形の圧電セラミック1aが円形の金属基板1bの片面に接合されている。2は昇圧回路であり圧電セラミック振動子1に接続されている。2aは昇圧コイル、2bはコンデンサである。昇圧コイル2aのホット側は圧電セラミック1aに、グランド側は金属基板1bに接続されている。3はドーム型振動板であり、圧電セラミック振動子1に取り付けられている。4はパネルであり、ドーム型振動板3の前面に開口部を有するとともに、圧電セラミック振動子1の周辺部を固定している。

## 【0013】

次に本超高域再生用スピーカの構成部品の材質や寸法などについて具体的に説明する。開口部の直径は13mmである。圧電セラミック1aは直径15mm、厚み0.2mm、金属基板1bは材質が真鍮、直径20mm、厚み0.15mmであり、圧電セラミック振動子1は非常に広範に使用されている汎用の円形小型モノモルフタイプである。昇圧コイル2aは最大直径10mm、長さ10mmの小型フェライトコアボビンに、線径0.12mmのエナメル銅線を巻いたものである。コンデンサ2bに接続された1次側のコイル巻数は約40回、圧電セラミック1aに接続された2次側のコイル巻数は約240回であり、昇圧比1:6である。1次側コイルと2次側コイルは分割して巻いておらず、いわゆるオートトランス方式である。コンデンサ2bの容量は0.68 $\mu$ F、耐圧は50Vであり、数mm角の大きさの小型のフィルムタイプである。この昇圧回路2のカットオ

フ周波数は約 2 0 k H z である。ドーム型振動板 3 は、材質がポリエチレンテレフタレート（通称 P E T）のフィルムであり、厚みは 0. 0 5 m m である。ドーム部の直径は 1 3 m m、ドームの全高は 3 m m であり、球面状ドームである。ドーム部の周辺に幅 1 m m の水平なつばが付いている。このつばが金属基板 1 b に接着されている。パネル 4 の材質はポリスチロール樹脂であり、開口部 4 a の直径は 1 3 m m である。そして圧電セラミック振動子 1 の最外周部を接着固定しており、接着固定している範囲は直径 1 9 m m ～ 2 0 m m である。つまり圧電セラミック振動子 1 の実効可動直径は、固定内周径と同じで約 1 9 m m である。

## 【 0 0 1 4 】

以上のように構成したことにより、昇圧回路 2 で圧電セラミック振動子 1 の駆動電圧を 6 倍に昇圧しているので、音圧レベルを 1 6 d B 前後も高くすることができる。またカットオフ周波数である 2 0 k H z 付近では、昇圧コイル 2 a とコンデンサ 2 b の共振作用が加わってさらに音圧レベルが高くなる。そしてドーム型振動板 3 の直径は 1 3 m m と大変小さいため、指向特性も優れている。そしてドーム型振動板 3 のドーム部の直径は 1 3 m m であり、周辺が固定された圧電セラミック振動子 1 の実効可動直径の 1 9 m m の 0. 6 8 倍であるため、ピークディップの少ない優れた音圧周波数特性が得られる。以下、この作用について図 2、図 3 を参照しながら詳しく説明する。

## 【 0 0 1 5 】

図 2 は周辺を固定された円板の振動モードを示すものである。これは音響振動学ではよく知られているが、図 2 において左から第 1 次（基本周波数）モード、第 2 次節円モード、第 3 次節円モード、第 4 次節円モードを示す。各々上側の図は円板を正面から見たもので、ハッチングをした部分はそうでない部分と逆方向に変位していることを表している。また各々下側の図は板の断面の変位の様子を表している。そしてこれから分かるように周辺が固定された円板では、その対極の部位つまり固定端の反対側に当たる中心部が、振幅最大の腹となり最も共振が強く起こる。内周部が固定された円板リングの場合は、その対極の部位つまり外周部が振幅最大の腹となり最も共振が強く起こる。先に説明した従来の高音用スピーカは、圧電セラミック振動子 3 1 の外周部に振動板 3 3 が取り付けられてい



るので、上記の理由により音圧周波数特性に著しいピークディップが生じるものである。ところが周辺を固定された円板において振動モードは、ある直径の範囲内では中心部のような極端な共振特性をもたず、周波数特性ピークディップが均一化されることを実験の結果見出した。これについて図 3 を参照しながら以下説明する。

## 【 0 0 1 6 】

図 3 は、先に説明したのと同じ外径 2 0 m m の圧電セラミック振動子を、最外周固定した時の振動加速度周波数特性を示すものであり、代表的な直径部位での特性を示す。図中 A (細実線) は中心点の特性、B (点線) は直径が 7 m m つまり外径の 0. 3 5 倍の周上部位での特性、C (太実線) は直径が 1 3 m m つまり外径の 0. 6 5 倍の周上部位での特性、D (破線) は直径が 1 7 m m つまり外径の 0. 8 5 倍の周上部位での特性である。これらより、A の特性は最もピークディップが激しいこと、また程度は若干小さいものの B の特性も A と同様に、ピークディップが大きいことが分かる。一方 D の特性は、ピークとディップが A の特性と逆になっておりかつピークディップの高さが少し小さくなっていること、しかしレベルは全体的に低くなりかつ周波数が高くなるとレベルが減衰していることが分かる。そして C の特性が全体的に最もピークディップが少なく、高い周波数まで均一なレベルを有していることが分かる。

## 【 0 0 1 7 】

図 3 では代表的な直径部位での特性を示したが、直径が 1 0 m m ～ 1 6 m m の範囲つまり圧電セラミック振動子の外径の 0. 5 倍～ 0. 8 倍、つまり実効可動直径の 0. 5 倍～ 0. 8 倍の範囲内では、C と同様に全体的にピークディップの少ない特性の得られることが分かった。つまりこの範囲の部位では A と D の中間的な特性が得られるので、ピークとディップが相殺されることになる。

## 【 0 0 1 8 】

本実施の形態では、ドーム型振動板 3 のドーム部直径を圧電セラミック振動子 1 の実効可動直径の 0. 6 8 倍としたので、つまり圧電セラミック振動子の実効可動直径の 0. 5 ～ 0. 8 倍の範囲内としたので、周波数特性ピークディップの少ない部位の振動がドーム型振動板 3 に伝達される。かつパネル開口部 4 a 以外

からは不要な音が放射されないの、つまり周波数特性ピークディップの多い部位からの音は遮断されるので、優れた音圧周波数特性を得ることができる。

## 【0019】

図4に本実施の形態の超高域再生用スピーカの2.45V(1W/6Ω)入力時の音圧周波数特性を示す。約20kHzから120kHzに及ぶ超高域まで、ピークディップの少ない優れた音圧周波数特性と、約84dB/mの高い出力音圧レベルが得られた。従来の技術では、2.45V入力で75dB/m前後の出力音圧レベルしか得られなかった。また圧電セラミック振動子1は、極めて広範に使用されている小型円形の汎用モノモルフタイプであるので、極めてローコストである。また扱う周波数が超高域なので前述のように、昇圧コイル2a、コンデンサ2bは大変小型で済み、昇圧回路2も非常にローコストである。つまり本実施の形態の超高域再生用スピーカは非常にローコストで実現できる。

## 【0020】

従って以上説明したように実施の形態1によれば、高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性をもち、優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができる、ローコストな超高域再生用スピーカを実現できる。

## 【0021】

なお本実施の形態では、圧電セラミック振動子1をモノモルフタイプとしたが、これをバイモルフタイプとしても良いことは言うまでもない。また圧電セラミック1a、金属基板1bの形状は必ずしも円形である必要はない。その他の形状とした場合には振動モードが円形の場合よりも分散化される一方、振動レベルは低下する傾向にあるので、所望の特性が得られるように適宜設計すれば良い。ただしこれらが円形の場合は、広く流通している市販汎用品を用いることができるので、最もローコストにすることができる。

## 【0022】

また本実施の形態では圧電セラミック振動子1の周辺部の直径19mm~20mmの僅かな範囲を固定したが、もっと広い範囲を固定しても良い。例えば直径16mm~20mmの範囲を固定すれば実効可動直径は16mmとなるので、振動板のドーム部直径はこれの0.5~0.8倍つまり直径8mm~12.8mm

と設計すれば良い。ただし圧電セラミック振動子を固定する部材の剛性が低い場合、例えば肉厚が薄い樹脂のような場合には、圧電セラミック振動子の周辺部は完全な固定状態にはならないので実効可動直径は固定内周径よりも大きくなり、固定内周径と圧電セラミック振動子の外径の中間的な値となる。逆に固定する部材の剛性が高い場合、例えば金属や肉厚の十分大きな樹脂の場合は、実効可動直径は固定内周径とほぼ同じとみなすことができる。しかし固定部材に圧電セラミック振動子を固定する接着剤の剛性が低い場合、例えば柔らかい接着剤を厚く塗布して固定した場合などには、固定部材の剛性が高くても実効可動直径は固定内周径よりも大きくなる。

## 【 0 0 2 3 】

また本実施の形態では圧電セラミック振動子 1 の周辺部は円形にて内周固定したが、これを円形ではなく多角形や楕円などの非円形状としても設計可能である。この場合にはその非円形状と同等の面積をもつ円形を内周固定径とみなすことができる。また本実施の形態では、圧電セラミック振動子 1 の周辺部をパネル 4 で固定したが、固定する部材とドーム型振動板の前面に開口を有するパネルとを別ピースで構成してももちろん構わない。また本実施の形態では、昇圧コイル 2 a はオートトランス方式であるが、1 次巻線と 2 次巻線が別々に巻かれた通常のトランスとしても構わない。また本実施の形態ではドーム型振動板 3 の材質をポリエチレンテレフタレートとしたが、その他各種材質としてももちろん構わない。例えば金属チタン箔、紙や各種樹脂フィルムなどが可能である。

## 【 0 0 2 4 】

なお本実施の形態では、圧電セラミック振動子 1 の第 1 次高域共振周波数は約 7 k H z、第 2 次高域共振周波数は約 2 5 k H z、第 3 次高域共振周波数は約 5 0 k H z であり、ドーム型振動板 3 の第 1 次高域共振周波数は約 2 0 k H z である。ここでドーム型振動板の第 1 次高域共振周波数を圧電セラミック振動子 1 の第 2 次高域共振周波数よりも高く設計すると、圧電セラミック振動子の効率の高い周波数帯域をドーム型振動板で損失少なく放射することができるので、一層超高域まで伸びた優れた音圧周波数特性を得ることができる。以下これについて詳しく説明する。

## 【 0 0 2 5 】

音響振動学でよく知られている通り、周辺固定された円板の第1次（基本）モードの周波数つまり第1次高域共振周波数を  $f_1$ 、第2次（第2次節円モード）高域共振周波数を  $f_2$ 、第3次（第3次節円モード）高域共振周波数を  $f_3$ 、第4次（第4次節円モード）高域共振周波数を  $f_4$  とすると、 $f_2 = 3.9 \times f_1$ 、 $f_3 = 8.7 \times f_1$ 、 $f_4 = 14.5 \times f_1$  である。つまり  $f_1$  と  $f_2$  の間隔だけは  $f_2$  と  $f_3$ 、 $f_3$  と  $f_4$  の間隔よりもずっと大きく、 $f_1$  と  $f_2$  の間の周波数帯域では共振効果が減少し放射効率が低い。これらのことは図3からも明らかである。なお本実施の形態の圧電セラミック振動子1の各高域共振周波数の間隔は上記  $f_1 \sim f_4$  の間隔と若干異なるが、これは圧電セラミック振動子1の周辺固定材料が樹脂なので、理論理想状態の周辺固定と少し異なるために過ぎない。これに対して  $f_2$  以上の周波数帯域では高域共振周波数が密集しているので、共振効果により放射効率が低い。そしてドーム型振動板3の第1次高域共振周波数を  $f_2$  以上とすることにより、圧電セラミック振動子の放射効率の高い周波数帯域でドーム型振動板の高次分割振動による振動伝達損失がなく、極めて超高域まで再生することができる。例えばドーム型振動板3の材質を厚み0.05mmのポリイミド含有樹脂フィルムとし、ドーム部高さを4mmとして第1次高域共振周波数を30kHzに設計した場合は、図5にその音圧周波数特性を示すように再生帯域上限を約150kHzまで伸ばすことができた。

## 【 0 0 2 6 】

また、本実施の形態では開口部4aの直径をドーム型振動板3のドーム部の直径と同じにしたが、多少異なっても構わない。開口部4aの直径をドーム部の直径以下とした場合は、ドーム部外側のつばや接着剤のはみ出しなどが表側から見えにくくなるので、外観的に高品位なものとすることができる。またパネル4の開口部前面をホーン状形状にすれば、音圧レベルをさらに高めることができる。また本実施の形態ではドーム型振動板3は圧電セラミック振動子1に対して偏心なく完全同軸上に配置したが、両者の多少の偏心は差し支えない。両者の偏心が大きい場合は、音圧周波数特性ピークディップは分散化されるが音圧レベルは低くなる傾向になるので、これを勘案して積極的に偏心をさせた設計をすることも

可能である。また本実施の形態ではドーム型振動板 3 の正面形状は円形であったが、これを楕円形状や長円形などとすることも可能である。このようにすると音圧周波数特性ピークディップは分散化されるが、音圧レベルは低くなる傾向になる。そしてこのような場合には、楕円や長円形の長径と短径の平均値を圧電セラミック振動子 1 の実効可動直径の 0.5 ～ 0.8 倍と設計すれば良い。また、本発明は上記説明した例に限定されるものでないことは、言うまでもない。

## 【 0 0 2 7 】

## (実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 の超高域再生用スピーカは、圧電セラミック振動子、昇圧コイル、コンデンサ、パネルについては、先に説明した実施の形態 1 と全く同じである。本実施の形態 2 の異なる点は、ドーム型振動板と昇圧回路に抵抗を備えたことだけなので、これ以外の具体的な説明は省略する。以下、図 6 を参照しながら説明する。図 6 において 1 1 は圧電セラミック振動子、1 2 a は昇圧コイル、1 2 b はコンデンサ、1 4 はパネルであり、実施の形態 1 のものと全く同じである。1 2 c は 2.2  $\Omega$ 、定格容量 1 W の小型抵抗であり、コンデンサ 1 2 b と直列に接続されている。そして 1 3 はドーム型振動板であり、材質はポリエチレンテレフタレート（通称 P E T）のフィルムであり、厚みは 0.05 mm である。ドーム部の直径は 13 mm、ドームの高さは 5 mm であり、ドームの形状は砲弾型である。つまり同じ直径と表面積をもつ球面ドームよりもドーム全高が大きい形状、分かりやすく言えば球面ドームよりも尖った形状としている。またドーム部の周辺には幅 1 mm の水平なつばが付いており、このつばが金属基板 1 1 b に接着されている。

## 【 0 0 2 8 】

以上のように構成することにより、球面ドームと同じ振動板質量でありながら球面ドームよりもドーム全高を高くすることができるので、音圧レベルの低下を招くことなくパネル 1 4 による前室効果を軽減し、音圧周波数特性の改善を図ることができる。また昇圧回路 1 2 に抵抗 1 2 c を備えたことにより、カットオフ周波数での Q を調整して、カットオフ周波数付近の音圧周波数特性を調整することができる。従って以上説明したように本実施の形態 2 によれば、実施の形態 1

で述べた基本的な効果に加え、音圧レベルの低下を招くことなく、一層特性の優れた超高域再生用スピーカを実現することができる。

## 【 0 0 2 9 】

なお本実施の形態 2 ではドーム型振動板 1 3 の形状を砲弾型としたが、円錐ドーム、断面が長楕円のドーム、断面が長円形のドーム、その他の形状としても良い。また、本発明は上記説明した例に限定されるものでないことは、言うまでもない。

## 【 0 0 3 0 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明の請求項 1 記載の超高域再生用スピーカによれば、圧電セラミックと金属基板を接合した圧電セラミック振動子と、圧電セラミック振動子に接続された昇圧回路と、圧電セラミック振動子に取り付けられたドーム型振動板と、ドーム型振動板の前面に開口部を有するパネルとを備え、圧電セラミック振動子の周辺部を固定するとともに、ドーム型振動板のドーム外径を圧電セラミック振動子の実効可動直径の 0.5 ～ 0.8 倍とするように構成する。これにより、振動板の直径を小さくしても昇圧回路で圧電セラミック振動子の駆動電圧を高くできるので、高い音圧レベルを得ながら優れた指向特性が得られる。また圧電セラミック振動子のピークディップの少ない部位の振動がドーム型振動板に伝達されるとともに、パネル開口部以外からは不要な音が放射されないので、優れた音圧周波数特性を得ることができる。また圧電セラミック振動子には極めて広範に使用されている小型円形汎用モノモルフタイプを用いることができるとともに、扱う周波数が超高域なので昇圧回路の部品は大変小型で済むので、非常にローコストにできる。従って、高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性をもち、優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができる、ローコストな超高域再生用スピーカを実現できる。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の請求項 2 記載の超高域再生用スピーカによれば、ドーム型振動板の第 1 次高域共振周波数を前記圧電セラミック振動子の第 2 次高域共振周波数よりも高くしたことにより、圧電セラミック振動子の放射効率の高い周波数帯域でドー

ム型振動板の高次分割振動による振動伝達損失がなく、極めて超高域まで再生することができる。従って一層超高域まで伸びた優れた特性の超高域再生用スピーカを実現することができる。

【 0 0 3 2 】

本発明の請求項 3 記載の発明によれば、ドーム型振動板のドーム部形状を同じ直径と表面積をもつ球面ドームよりもドーム全高を大きくしたことにより、球面ドームと同じ振動板質量でありながら球面ドームよりもドーム全高を高くすることができるので、音圧レベルの低下を招くことなくパネルによる前室効果を軽減できる。従って、一層優れた特性の超高域再生用スピーカを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の超高域再生用スピーカの構成図

【図 2】

本発明の、周辺を固定した円板の振動モード図

【図 3】

本発明の、周辺を固定した圧電セラミック振動子の振動加速度周波数特性図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 の超高域再生用スピーカの音圧周波数特性図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 の超高域再生用スピーカの音圧周波数特性図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 の超高域再生用スピーカの構成図

【図 7】

従来の超高域再生用スピーカの構造図

【符号の説明】

1, 1 1, 2 1 圧電セラミック振動子

1 a, 1 1 a 金属基板

1 b, 1 1 b 圧電セラミック

2, 1 2 昇圧回路

2 a, 1 2 a 昇圧コイル

2 b, 1 2 b コンデンサ

1 2 c 抵抗

3, 1 3, 2 3 ドーム型振動板

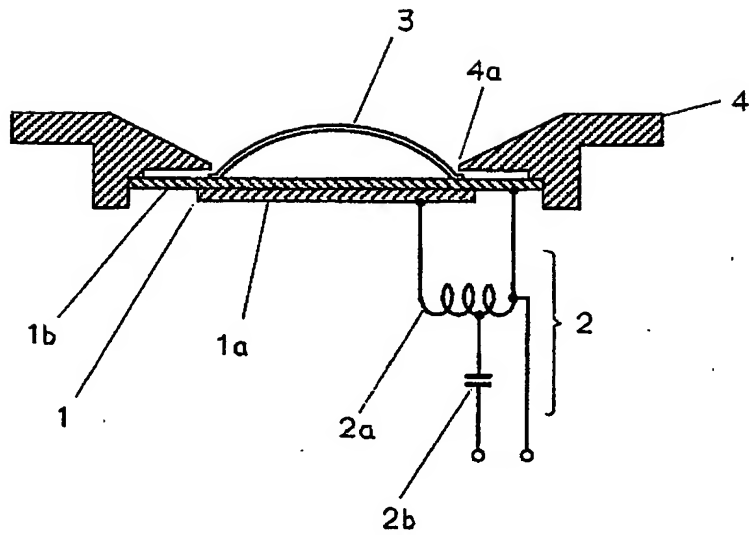
4, 1 4 パネル

2 5 固定部材

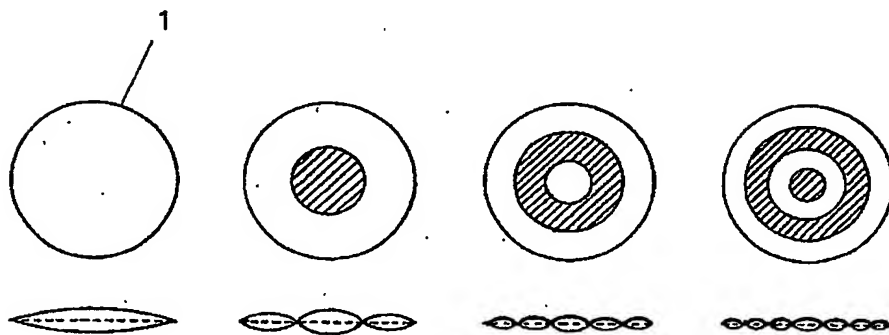


【書類名】 図面

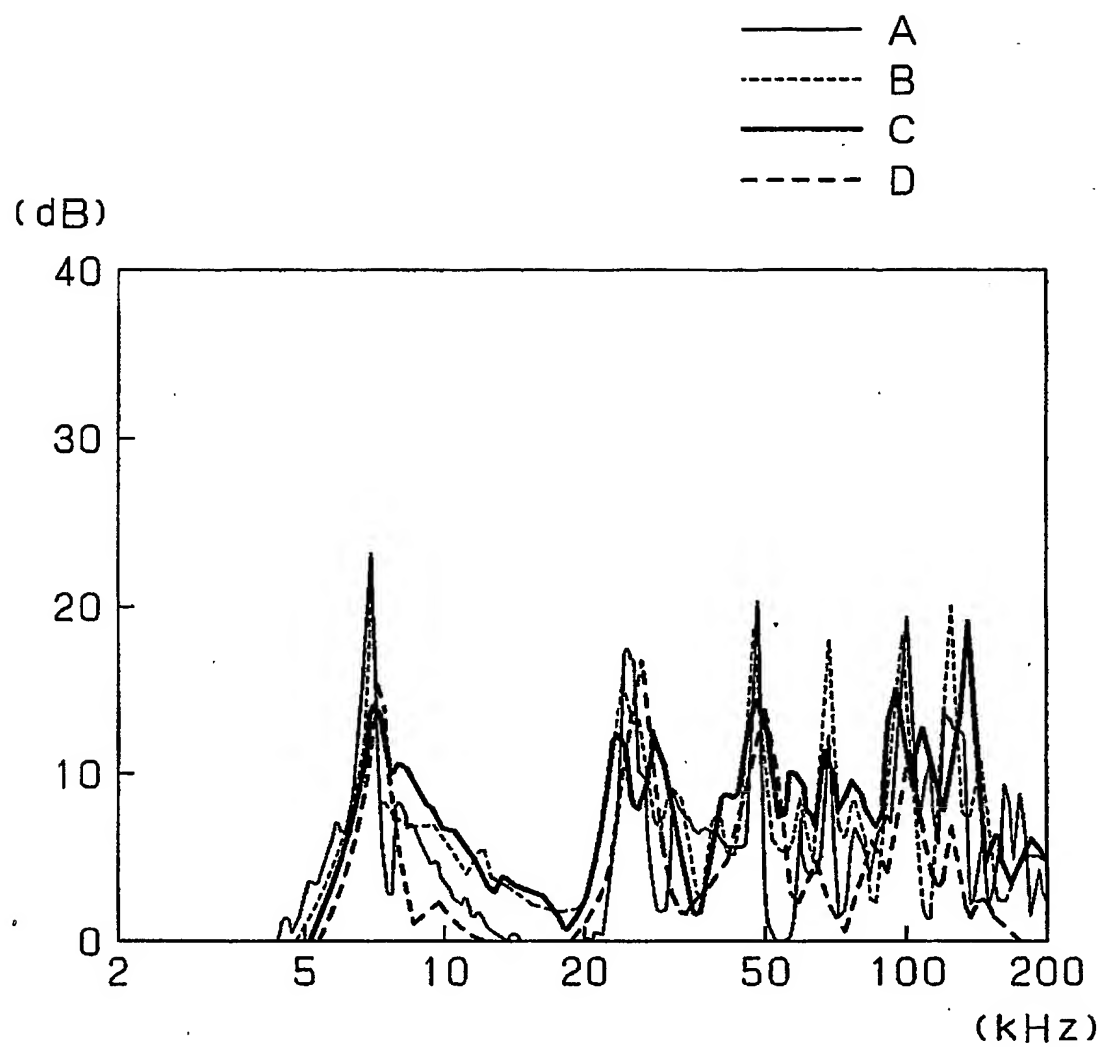
【図 1】



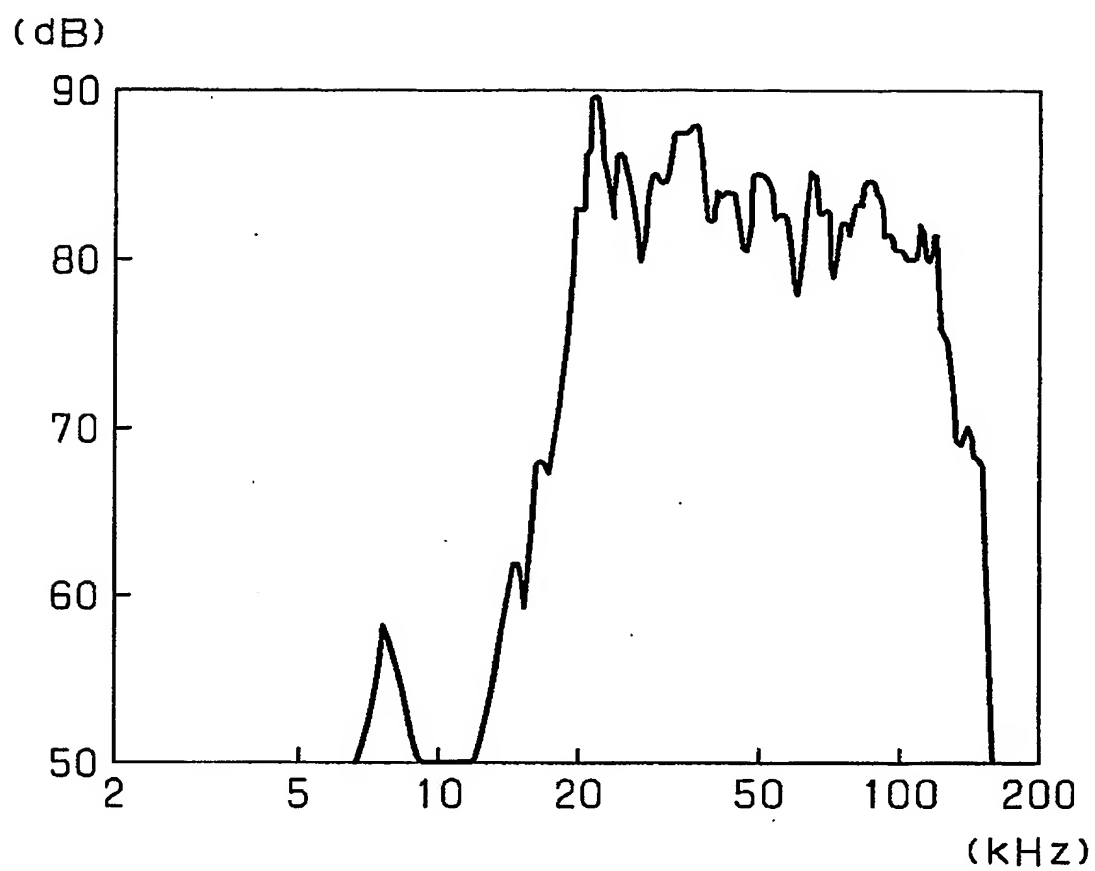
【図 2】



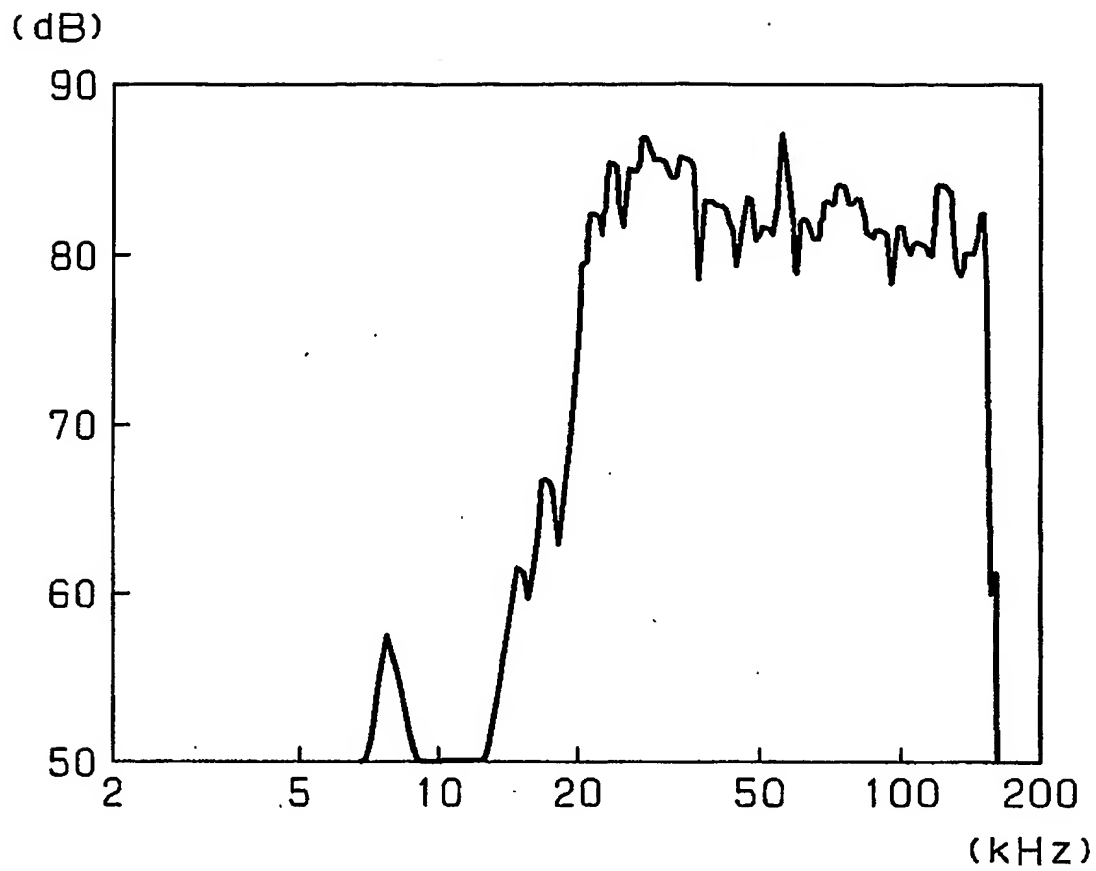
【図 3】



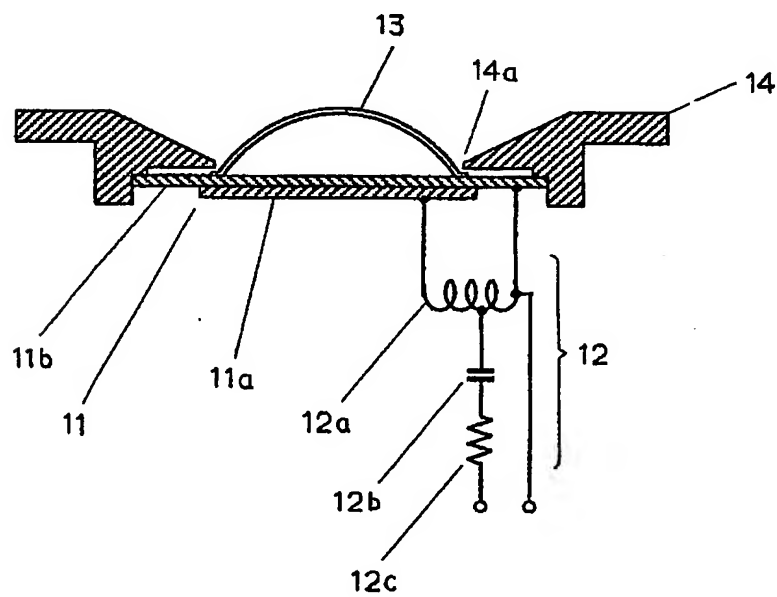
【図4】



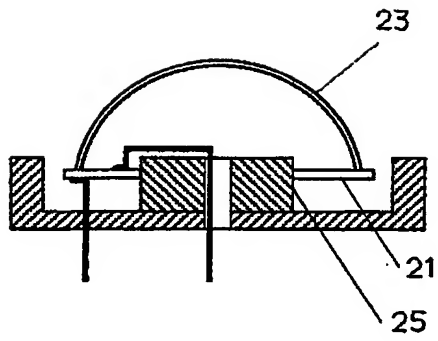
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い音圧レベルとピークディップの少ない優れた音圧周波数特性をもち、優れた指向特性を得ながら超高域まで再生ができる、ローコストな超高域再生用スピーカを提供することを目的とする。

【解決手段】 圧電セラミック振動子 1 と、これに接続された昇圧回路 2 と、圧電セラミック振動子 1 に取り付けられたドーム型振動板 3 と、ドーム型振動板 3 の前面に開口部を有するパネル 4 とを備え、圧電セラミック振動子 1 の周辺部を固定するとともに、ドーム型振動板 3 のドーム外径を圧電セラミック振動子 1 の実効可動直径の 0.5 ～ 0.8 倍とした。

【選択図】 図 1

特2002-021448

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**